مجلة العلوم الزراعية العراقية – ٤٢(٢):٨٠-٨٧ ، ٢٠١١

تأثير الكثافة العددية لديدان تعقد الجذورعلى نباتات الفاصوليا واللوبياء في ظروف البيت الزجاجي

رياض طالب جاسم الخفاجي

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الربيعي لعام ٢٠١٠ في ظروف البيت الزجاجي التابع لقسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، تحت ظروف البيت الزجاجي ٢٥ + ٢ ْم ، لمعرفة تأثير مستويات تلويث مختلفة من يرقات ديدان تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* (٥٠٠ ، ١٠٠٠ ، ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ يرقة / نبات + معاملة المقارنة) على محصولي الفاصوليا (الصنف المحلي) *Phaseolus vulgaris L.* واللوبياء (الصنف المحلي) *Vigna sinensis L.* واثر ذلك في الصفات الخضرية والانتاجية مثل ارتفاع النبات و وزن المجموع الخضري والجذري الطري ووزن القرنات الطري لكل من الفاصوليا واللوبياء . أظهرت النتائج بعد ١٢٨ يوما من الزراعة لمستوى التلويث (٥٠٠ يرقة / نبات) على الفاصوليا زيادة معنوية في ارتفاع النبات (٣٤.٣ سم) ووزن المجموع الخضري (٩.٠٠غم) ووزن المجموع الجذري (٨.٢ غم) ووزن القرنات الطري (٩.٣ غم) مقارنة بمعاملة المقارنة (٢٧.٨سم) (٥.٠٠,٤.٦,٣.٦غم) على التوالي وعلى اللوبياء نقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات الطري . ادى مستوى التلويث (١٠٠٠ يرقة / نبات) على الفاصوليا زيادة معنوية في وزن المجموع الخضري (٦.٢ غم) والجذري الطري (٧.١ غم) ونقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن القرنات الطري وعلى اللوبياء نقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات الطري . وادى مستوى التلويث (٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ يرقة / نبات) على الفاصوليا الى نقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والقرنات الطري وزيادة معنوية في وزن المجموع الجذري الطري وعلى اللوبياء نقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات الطري .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (2): 80-87,2011 Al-Khafaji .

EFFECT OF DIFFERENT POPULATION DENSITY OF ROOT KNOT NEMATODE ON COMMON BEAN AND COWPEA PLANTS IN THE GREEN HOUSE

Riyadh T. Al-Khafaji

Department of Plant Protection - College of Agriculture - University of Baghdad

ABSTRACT

This study was conducted in the / Spring season / 2010 at green house of Plant Protection Department, Agriculture College, University of Baghadad under temperature (25 + 2 C̊), to evaluate the effect of different levels of root - knot nematodes inoculum (500, 1000, 5000, 10000 nematode juvenile / pot + the control treatment). Growth shoot parameters (the plant height, Foliar weight (fresh weight), root weight (fresh weight) and pod weight of common bean (Local variety) and cowpea (Local variety). Results was recordes After 128 days from planting the addition of 500 nematode juvenile / pot caused an increase in plant height, foliar , root system (fresh weight) and pods fresh weight for common bean , while it caused decrease in plant height, foliar, root system weight , and pods weight compared to control treatment. An increase in inoculums levels of 1000 nematode juvenile / pot oncommon bean caused increase in shoot system, and root system weight, decrease in plant height and pod weight and on cowpea caused decrease in plant height, green system, root system and pod weight. An Increase 5000 and 10000 nematode juvenile / pot caused on common bean an decrease in plant height, green system, and pod weight, increase in root system and on cowpea caused decrease in plant height, foliar(fresh weight), root system and pod weight. Results of the nematode inoculums level of 500, 1000, 5000 and 10000 nematode juvenile / pot on cowpea caused an increase in shoot (fresh weight), root system, and pods weight .

المقدمة

تعد العائلة البقولية ثاني اهم العوائل النباتية بعد العائلة النجيلية لكونها تشمل على اعداد كبيرة من المحاصيل الاقتصادية (١٩) وهناك ١٨ – ٢٠ نوع من نباتات العائلة البقولية تزرع بشكل واسع لغرض الحصول على الحبوب عالية البروتين والتي تشكل ٢٣ % بروتين (١٩,٨) .

يعد مرض تعقد الجذور الناتج عن الاصابة بالديدان الثعبانية *Meloidogyne javanica* من اكثر الامراض انتشارا في العالم (٤,٢,١) ، ومن اهم مجموعات الديدان المتطفلة على النبات وتعود اهميتها الى عدة عوامل ، لعل من اهمها :- انتشارها في جميع انحاء العالم ، ومداها العوائلي الواسع ، وكذلك اشتراكها مع الاحياء الدقيقة في التربة لاحداث امراض نباتية معقدة ، فضلا عن قدرتها على كسر مقاومة الاصناف لبعض الامراض النباتية أو أضعاف النباتات وتهيئتها للاصابة بأحياء (ممرضات) ثانوية (١) . وذكر (٢٩,٢٥,٢٣) ان ديدان تعقد الجذور تسبب مرض تعقد الجذور لاكثر من ٣٠٠٠ نبات في جميع انحاء العالم وتسبب خسائر أقتصادية كبيرة لانواع عديدة من المحاصيل التابعة للعوائل الباذنجانية، البقولية والقرعية فضلا عن اشجار الفاكهة خاصة ذات النواة الحجرية (٢,١) وذكر Sasser (٢٤) ان نسبة الخسائر التي تحدثها جميع انواع الديدان الثعبانية المتطفلة على النباتات تقدر بحوالي ١٢.٣ % من المعدل العام للانتاج العالمي من المحاصيل الزراعية الرئيسية ، وبينما قدرت الخسائر من المحاصيل الحقلية الرئيسية من الحبوب والبقوليات بحوالي ١٠.٧ % ، وكانت خسائر الانتاج من الخضروات وأشجار الفاكهة حوالي ١٤.٤ % هذا وقد قدرت خسائر المحاصيل الرئيسية المترتبة عن الاصابة بديدان تعقد الجذور في البلدان المتقدمة بحوالي ٨.٨ % مقارنة بحوالي ١٤.٦ % في بلدان العالم الثالث ، وأشار الحازمي (٣) بأن المدى العائلي لهذه الديدان لا يقل عن ٢٥٠٠ نبات تشمل جميع انواع الكثير من الاشجار ونباتات الزينة والاعشاب . ذكر اسطيفان في العراق ان هناك ١١١ نباتا عائلا للديدان الثعبانية (٢٦).

وذكر Sasser (٢٤) أن ديدان تعقد الجذور تعد واحدة من خمس من أكثر الافات النباتية أهمية في العالم ، كما ذكر Eisenback (١١) انها تدخل في علاقات معقدة مع مسببات الامراض النباتية الاخرى (Nematodes – Disease Complexes) ، فقد وجد ان تلوثا محدودا للتربة في بداية موسم النمو قد يصبح عاليا جدا في وسط الموسم ومسببا ضررا بالغا للعائل النباتي كما ونوعا وتكون زيادة الكثافة العددية لهذه الديدان بشكل لوغاريتمي ولعدة اجيال خلال موسم النمو الواحد ، فالنباتات القابلة للاصابة بهذه الديدان تتميز بوجود اعداد كبيرة واحجام مختلفة من العقد الجذرية ، بشكل عام يتفاوت مدى الضرر الذي تحدثه انواع ديدان تعقد الجذور وفقا للنوع ، والسلالة ، وحساسية العائل للاصابة ، واعداد الديدان الثعبانية اضافة الى مجموعة اخرى من العوامل البيئية والاحيائية السائدة (١). ووجد النظاري (٦) أن الديدان الثعبانية أكملت دورة حياتها على الفاصوليا الخضراء في مدة ٢٤ يوما تحت ظروف البيت المحمي (٢٥°م) ، وحيث ان درجة الحرارة داخل البيت الزجاجي ادى الى قصر دورة الحياة بينما كلما انخفضت درجة الحرارة تزداد دورة الحياة طولا وهذا ما ايده خير وأخرون (٧). وتزداد الكثافة العددية بارتفاع درجات الحرارة والتربة الرملية (قوام التربة) والقاعدية الخفيفة (pH) وعدم وجود احياء اخرى (من خلال تعقيم الوسط) وحساسية الاصناف للاصابة (١). ويصاب محصولي الفاصوليا واللوبياء بمرض تعقد الجذور (٣١,٢٧,١٧,١٣,١٢,٩,٦,١).

تهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير الكثافات العددية المختلفة ليرقات الديدان الثعانية على الصفات

الخضـرية والانتاجيـة لكـلا المحصـولين فـي ظـروف البيـت الزجـاجي وتحديـد الكثافـة الحرجـة لديـدان تعقد الجذرور .

المواد والطرائق

تحضير النباتات

زرعت بذور الفاصوليا واللوبياء صنف محلي بعد نقعها بالماء لمدة ٤٨ ساعة في خليط من تربة مزيجية وسماد حيواني بنسبة حجمية ١:١ (معقمة ببروميد المثيل بمعدل (٥٠٠ غم/ م٣ لمدة ٤٨ ساعة) في اصص بلاستيكية قطرها ١٨ سم بمعدل ٣ بذور / اصيص . وضعت الاصص في البيت الزجاجي وخفت البادرات الى نبتة واحدة / اصيص بعد الانبات واتبع التصميم العشوائي الكامل في التجربة .

تحضير يرقات ديدان تعقد الجذور

جمعت كتل من بيض الديدان *Meloidogyne javanica* تم الحصول عليها من جذور نباتات باذنجان محلي مصابة بهذه الديدان تم تربيتها وتلويثها بالعقد الجذرية قبل سنة ، عقمت سطحيا بمحلول هايبوكلوريت الصوديوم تركيز ٠.٥ % لمدة ٤ دقائق ووضعت في حاضنة درجة حرارتها ٢٧ +١°م لمدة ٧ ايام لفقس البيض ، أستعملت شريحة عد الديدان الثعبانية ١ mm Ell Worm Counting Slide)) (٤) واضيف اللقاح المطلوب لكل تركيز في ٢٠ مل ماء لكل اصيص بعمق حوالي ٢ سم من سطح التربة بالقرب من بذور الفاصوليا واللوبيا (٢) .

استعملت التراكيز (، ٠.٠٥٠٠ ، ١٠٠٠ ، ٥٠٠٠ ، ١٠٠٠٠) يرقة / اصيص وبخمس مكررات / معاملة. أجريت قياسات لكلا المحصولين بعد ١٢٨ يوم من الزراعة وهي ارتفاع النبات ، وزن المجموع الخضري والجذري الطري ووزن القرنات ، حللت النتائج احصائيا حسب طريقة L.S.D. وبأستخدام برنامج Genstat .

النتائج والمناقشة

الفاصوليا

اظهرت النتائج بأن أضافة ٥٠٠ يرقة / نبات احدثت زيادة معنوية في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات مقارنة بمعاملة المقارنة بعد ١٢٨ يوم من الزراعة (جدول ١) ان سبب تحسن الصفات النباتية قد يعود الى الكثافة العددية الواطئة للديدان الثعبانية التي تسبب ضررا طفيفا من جهة ومحفزا للنبات للتعويض عن هذا الضرر من جهة اخرى بتكوين جذور ثانوية قرب نهايتها ادى الى زيادة كمية العناصر الممتصة وبالتالي زيادة نمو النبات وهذا يؤيد ما ذكره (٣٠,٢٠,٥) وربما ان هذا المستوى من الكثافة العددية (٥٠٠ يرقة / نبات) يمثل المستوى الطبيعي والموجود في البيئة الطبيعة والتي تمتاز بوجود حالة التوازن الطبيعي والتي تزيد من نشاط النبات وبذلك ربما يعد هذا المستوى مرغوبا بشرط ان يبقى التوازن الطبيعي بين الديدان الثعبانية وبين الاعداء الطبيعية لها حيث توجد انواع من الكائنات الموجودة في التربة والتي لها تأثير مضاد للديدان الثعبانية منها مفترسات والاخرى طفيليات عليها ، حيث ان مجتمع الديدان الثعبانية في البيئة الطبيعية افضل توازنا عنها في الحقول المزروعة (١). ادت معاملة ١٠٠٠ يرقة / نبات الى حصول زيادة معنوية في وزن المجموع الخضري الطري والمجموع الجذري ونقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن القرنات ، ان الزيادة هنا مشابهة للمعاملة السابقة وان النقص في ارتفاع النبات (بداية التقزم) ووزن القرنات فربما يعود الى بداية الاستنزاف الناتج من اجل تكوين الجذور الثانوية للتعويض عن الضرر الناتج عن الاصابة بديدان العقد الجذرية حيث ان الاعراض لا تظهر الا بعد مرور فترة زمنية بعد

الاصابة الاولية وهذا يؤيد ما ذكره (٢٨,٢٤,٢١,١٨,١٦,١٥,١٤,١٠,٢)، وربما ان هذا المستوى من الكثافة العددية (١٠٠٠ يرقة / نبات) يمثل الحدالاقتصادي الحرج والذي عنده يبدا الضرر الاقتصادي على نبات الفاصوليا حيث سبب نقص في وزن القرنات وحيث ان الربح يتناسب طرديا مع وزن القرنات .

جدول ١ . تأثير الكثافات العددية لديدان تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نبات الفاصوليا بعد ١٢٨يوم من التلويث .

مستوى التلويث يرقة / نبات	ارتفاع النبات (سم)	الوزن الطري (غم)		وزن القرنات (غم)
		المجموع الخضري	المجموع الجذري	
مقارنة (صفر)	٢٧.٨	٣.٦	٤.٦	٥.٠
٥٠٠	٣٤.٣	٩.٠	٨.٢	٩.٣
١٠٠٠	٢٥.٣	٦.٢	٧.١	٣.٨
٥٠٠٠	٢٥.٠	٤.١	١٥.٤	٥.٤
١٠٠٠٠	٢٠.٤	١.٩	٩.٣	٣.٤
L.S.D.٠.٠٥	١.٠	٠.٥	٠.٥	٠.٥

اما معاملة ٥٠٠٠ يرقة / نبات فقد سببت نقصا معنويا في ارتفاع النبات (تقزم) وفي وزن المجموع الخضري وزيادة غيرمعنوية في وزن القرنات وزيادة معنوية في وزن المجموع الجذري (جدول ١) . واحدثت معاملة١٠٠٠٠يرقة / نبات نقصا معنويا في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والقرنات وزيادة معنوية في وزن المجموع الجذري .

ان الاصابة بيرقات الديدان الثعبانية ذات الكثافة العالية سبب اختزال كبير في المجموع الجذري والشعيرات الجذرية تصبح قليلة والذي ينعكس سلبا على عملية امتصاص الماء والاملاح المغذية والذي بدوره يؤثر سلبا على المجموع الخضري وانتاج القرنات وهذا يتفق مع ما ذكره Taylor و Sasser (٢٩) ان عدم انخفاض وزن المجموع الجذري ربما يعود الى الاورام والتضخم والاناث واليرقات داخل الجذرالناتج عن الاصابة ومن هذه النتائج يتضح ان الكثافات العالية من الديدان الثعبانية تسبب تلفا كبيرا في المجموع الجذري بسبب انخفاض المواد الغذائية الواصلة اليه والمصنعة من الاوراق وقد تؤدي سرعة تنفس الانسجة المصابة بالعقد الجذرية الى الاخلال بعملية الهدم والبناء في النبات وهذا يؤيد ما ذكره Hussey(١٦) ، Sanwal (٢٢) و TaylorوSasser (٢٩) وقد تؤثر الديدان الثعبانية على عملية التركيب الضوئي والتي تقل بزيادة الكثافة العددية نتيجة لقلة العناصر الغذائية الممتصة والصاعدة من الجذور لاستمرارها وهذا يؤيد ما ذكره Hussey (١٦)، Wallace (٣٢) و Yadav (٣٣) .

اللوبياء

اظهرت النتائج بان أضافة ٥٠٠ يرقة / نبات احدثت نقصا معنويا في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات مقارنة بمعاملة المقارنة

بعد ١٢٨ يوم من الزراعة . وادت معاملة أضافة ١٠٠٠ يرقة / نبات الى حصول نقص معنوي في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات (جدول ٢) ، ان هذا المستوى من الكثافة العددية لديدان العقد الجذري سبب نقصا في الصفات الخضرية والثمرية مما يدل على ان هذا المستوى لم يسبب التحفيز وهو مستوى عالي وسبب الضرر وربما المستوى المحفز يكون اقل من ٥٠٠ يرقة / نبات . اما معاملة ٥٠٠٠ يرقة / نبات فقد سببت نقصا معنويا في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات (جدول ٢) ، واحدثت معاملة ١٠٠٠٠ يرقة / نبات نقصا معنويا في ارتفاع النبات ووزن المجموع الخضري والجذري والقرنات (جدول ٢) ان الاصابة بيرقات الديدان الثعبانية ذات الكثافة العالية سبب اختزال كبير في المجموع الجذري والشعيرات الجذرية تصبح قليلة والذي ينعكس سلبا على عملية امتصاص الماء والاملاح المغذية والذي بدوره يؤثر سلبا على المجموع الخضري وانتاج القرنات وهذا يتفق مع ما ذكره Taylor و Sasser (٢٩) . يتضح من هذه النتائج ان الكثافات العالية من الديدان الثعبانية تسبب تلفا كبير لنبات اللوبياء بشكل عام ويتبين ان نبات اللوبياء اكثر حساسية للكثافات العددية العالية من نبات الفاصوليا .

جدول ٢. تأثير الكثافات العددية لديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* على نبات اللوبياء بعد ١٢٨ يوما من التلويث .

مستوى التلويث يرقة / نبات	ارتفاع النبات (سم)	الوزن الطري (غم)		وزن القرنات (غم)
		المجموع الخضري	المجموع الجذري	
مقارنة) صفر)	٤٩.٩	٦.٥	٨.٢	٩.١
٥٠٠	١٦.٣	٤.٢	٣.٩	٤.٤
١٠٠٠	١٤.٧	٣.٦	٤.١	٢.٢
٥٠٠٠	٨.١	١.٣	٤.٩	١.٧
١٠٠٠٠	٩.٨	٠.٩	٤.٥	١.٦
L.S.D. ٠.٠٥	٠.٦	٠.٤	٠.٤	٠.٤

المصادر

١. أبو غريبة ، وليد ابراهيم ، احمد سعد الحازمي ، زهير عزيز اسطيفان واحمد عبد السميع دوابة . ٢٠١٠. نيماتودا النبات في البلدان العربية . الجزئين (١، ٢) .الجمعية العربية لوقاية النبات، الطبعة الاولى ، دار وائل للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ص: ٢٤٥- ٢٨٤ .

٢ . اسطيفان ، زهير عزيز ورياض طالب جاسم وعلي أبراهيم حمادي . ١٩٩٩ . التأثير المتداخل بين نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp*. والبكتريا المثبتة للنيتروجين *Rhizobium leguminosarum* على محصول الباقلاء ، مجلة العلوم الزراعية العراقية (عدد خاص) ، ٤ (٢):١٣١- ١٣٩ .

٣ . الحازمي ، احمد بن سعد . ١٩٩٢ . مقدمة في نيماتولوجيا النبات . عمادة شؤون المكتبات ، جامعة الملك سعود . ص ٣٢٦ .

٤ . الخفاجي ، رياض طالب جاسم . ١٩٩٨ . التداخل البيئي بين ديدان تعقد الجذور *Meloidogyne ssp.* والبكتريا المثبتة للنيتروجين *Biovar Rhizobium leguminosarum Viceae* على محصول الباقلاء *Vicia faba L.* رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، ع ص ١١ .

٥ . الساعدي ، حسين علي مهوس ، زهير عزيز اسطيفان وميسر مجيد جرجيس . ١٩٩٣. تاثير الكثافات العددية لديدان العقد الجذرية على نمو وانتاجية نبات الباذنجان من بادرات مختلفة الاعمار . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ٦ (١) : ٩٥ – ١٠٩ .

٦ . النظاري ، صالح نعمان . ٢٠٠٧ . الخصائص الحياتية لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* على الفاصوليا الخضراء . رسالة ماجستير ، قسم وقاية النبات ، كلية علوم الاغذية والزراعة ، جامعة الملك سعود ، الرياض . ص ١٦٩ .

٧ . خير ، عباس و امين وفدي امين وحسن هندي ومصطفى السيد مصطفى . ٢٠٠٤ . تأثير مستوى اللقاح على تكاثر نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* وقابلية أربعة أصناف من الموز للاصابة تحت ظروف البيت المحمي . مجلة وقاية النبات العربية ٢٢: ٩٧- ١٠٢ .

8. ARC Centre of Excellence for Integrated Legume Research. 2005. Common Bean. ARC Centre of Excellence for Integrated Legume Research is a partnership of the University Queensland, The University of Newcastle, The University of Melbourne, The Australin National University, Australia. pp 2 .

9. Brito, J. A., R. Kaur, D. W. Dickson, J. R. Rich and L. A. Halsey. 2006 . The Pecan Root-Knot Nematode, *Meloidogyne partityla* Kleynhans, 1986, Fla. Dept. of Agriculture & Cons. Svs. Division of Plant Industry, Nematology Circular No. 222, pp.4.

10. Eisenback, J. D., and H. T.Hirschmann. 1991**.** Root-knot Nematodes:*Meloidogyne* Species and Races. In Nickle, W. R. Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, Hong Kong, p. 191-274.

11. Eisenback, J.D .١٩٩٧ .Root – Knot Nematode. Taxonomic Data Base on CD -Rom .

12. Emechebe, A.M. and S.T.O. Lagoke. 2000. Recent Advances in Research on Cowpea Diseases, Plant Health Management Division, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Kano Station, PMB 3112, Kano,and University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria, p. 94-30.

13. Erica, E. D. and C. V. Robert. 2004. Mini Risk Assessment British Root-Knot Nematode: *Meloidogyne artiellia* Franklin, Department of Entomology, University of Minnesota St. Paul, MN 55108, pp.29.

14.Hanounik, S.B. ,W. W. Osborne, and W.R .R . Piric .١٩٧٥. Relationships between the population Density of *Meloidogyne incognita* and growth of Tobacco . J .Nematol. 7. ٣٥٦ – ٣٥٢ :

15. Hesling, J. J. 1978 .Cyst Nematodes: Morphology and identification of *Heterodera*, *Globodera* and *Punctodera*, *In* J. F. Southey[ed.], PlantNematology. Ministry of Agriculture Fisheries and Food; Her Majesty's Stationery Office (HMSO), London. p. 125-155.

16. Hussey, R. S. 1985. Host- Parasite relationship and associated physiological changes , *In* J. N. Sasser and C. C.

*In*Proceedings, Nematodes Parasitic to Cereals and Legumes in Temperate Semiarid Regions, Larnaca, Cyprus. ICARDA, Aleppo, Syria .p. 1-12.

25.Sasser, J.N. 1989. Plant Parasitic Nematodes: The Farmer's Hidden Enemy A Cooperative Publication of the Department of Plant Pathology and the Consortium for International Crop Production, p.115.

26. Stephan, Z. A. 1988. Newly Reported Hosts of Root - Knot Nematodes In Iraq. International Nematology Network News Letter, 5 : 36- 43.

27. Tayo O. 2009. Cowpea Germplasm Resistant to *Meloidogyne Arenaria* Race 1, *Meloidogyne Incognita* Race 4 and *Meloidogyne Javanica* . European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X 28 (3), 338-350.

28. Tastet, C., F. Val, M. Lesage, L. Renault, L. Marche, M. Bossis, and D. Mugniery. 2001. Application of a Putative Fatty-acid Binding Protein to Discriminate Serologically the Two European Quarantine Root-Knot Nematodes, *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*, from other *Meloidogyne* species. European Journal of Plant Pathology 107: 821-832.

29. Taylor, A.L. and J.N .Sasser. ١٩٧٨ . Biology, Idenification and Control of Root -Knot Nematodes (Meloidogyne Species) North Carolina State University Graphic ،USA.

30.Varghese, T. M .and K. K.Kumari . .١٩٧٠Meristem Induction in Solanum Melongena Roots By Meloidogyne Incognita Nematologica 16: 457) .Abstr . .(

31.Wang, K. H. and R. McSorley .٢٠٠٩ . Management of Nematodes with Cowpea Cover Crops ،This document is ENY-712, one of a series of the Department of Entomology and Nematology, Florida Cooperative

Carter [eds.], An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Volume 1: Biology and Control . North Carolina State University Press, Raleigh. NC .p. 143-153.

17. James, Q. and M. Robert . 2002. Cowpea, Published by the Jefferson Institute, Columbia, MO, a Published by the Jefferson Institute, Columbia, MO, a non-profit research and education center supporting crop diversification (ph: 573-449-3518).Development of this publication was funded by the USDACSREES Fund for Rural America program, as part of a cooperative project with the University of Missouri and other universities.

18. Jensen, H. J. 1972 .Nematode Pests of Vegetable and Related Crops ،*In* J. M. Webster [ed.], Economic Nematology. Academic Press, London .p. 377-408.

19. Kaiser, W. J. 1981. Diseases of Chickpea, Lentil, Pigeon Pea, and Tepary Bean in Continental United States and Puerto Rico, Economic Botany, 35(3): p. 300-320.٢٠ Olthof, A. H. and J. W. Potter .١٩٧٧. Effect of Population Densities of *Meloidogyne hapla* on Growth and Yield of Tomato. J. Nematol. 2: 296 – 300 .

21. Pitcher, R. S. 1978 .Interactions of Nematodes with Other Pathogens ،*In* J. F .Southey [ed.], Plant Nematology. Ministry of Agriculture Fisheries and Food; Her Majesty's Stationery Office (HMSO), London .p. 63-77.

22.Sanwal, K. C .١٩٥١ .Studies on the Plant – Parasitic Fauna of India.In *Heterodera marioni* on Brinjal)*Solanum melongena* .(India J. Helminthol. 3:59– 66

23.Sasser ,J .N. 1980. Root- Knot Nematodes:- A Global Menace to Crop Production.Plant Disease 64: 3641.(Abst.).

24. Sasser, J. N. 1987. A perspective on Nematode Problems Worldwide.

Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida .

32.Wallace, H. R. 1974. The Influence of Root- Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Photosynthesis and on Nutrient Dema by Roots of Tomato Plant . Nematologica 20: 27- 33.

33. Yadav, B. D. and A.C. Verma .١٩٨١. Effect of Various Inoculum Levels of Root Knot Nematode *Meloidogyne incognita* on Brinjal ، *Solanum melongena* . Indian J .Nematol. 11: 97 . (Abstr.).